



FACULDADE DE MEDICINA
UNIVERSIDADE DO PORTO

MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA

2014/2015

Vasco da Custódia de Carvalho
Major cardiac events after non-
cardiac surgery

março, 2015

FMUP



FACULDADE DE MEDICINA
UNIVERSIDADE DO PORTO

Vasco da Custódia de Carvalho
Major cardiac events after non-
cardiac surgery

Mestrado Integrado em Medicina

Área: Anestesiologia

Trabalho efetuado sob a Orientação de:
Doutor Fernando Abelha

Trabalho organizado de acordo com as normas da revista:
Revista Portuguesa de Cardiologia

março, 2015

FMUP

Eu, Vasco da Custódia de Carvalho, abaixo assinado, nº mecanográfico 200900118, estudante do 6º ano do Ciclo de Estudos Integrado em Medicina, na Faculdade de Medicina da Universidade do Porto, declaro ter atuado com absoluta integridade na elaboração deste projeto de opção.

Neste sentido, confirmo que **NÃO** incorri em plágio (ato pelo qual um indivíduo, mesmo por omissão, assume a autoria de um determinado trabalho intelectual, ou partes dele). Mais declaro que todas as frases que retirei de trabalhos anteriores pertencentes a outros autores, foram referenciadas, ou redigidas com novas palavras, tendo colocado, neste caso, a citação da fonte bibliográfica.

Faculdade de Medicina da Universidade do Porto, 23/03/2015

Assinatura conforme cartão de identificação:

Vasco da Custódia de Carvalho

NOME

VASCO DA CUSTÓDIA DE CARVALHO

CARTÃO DE CIDADÃO OU PASSAPORTE (se estrangeiro)

E-MAIL

TELEFONE OU TELEMÓVEL

13642026

vasco.custodia@gmail.com

915224666

NÚMERO DE ESTUDANTE

DATA DE CONCLUSÃO

200900118

23 MARÇO 2015

DESIGNAÇÃO DA ÁREA DO PROJECTO

ANESTESIOLOGIA

TÍTULO DISSERTAÇÃO/~~MONOGRAFIA~~ (riscar o que não interessa)

MAJOR CARDIAC EVENTS AFTER NON-CARDIAC SURGERY

ORIENTADOR

DOCTOR FERNANDO ABELHA

COORDINADOR (se aplicável)

É autorizada a reprodução integral desta Dissertação/Monografia (riscar o que não interessa) para efeitos de investigação e de divulgação pedagógica, em programas e projectos coordenados pela FMUP.

Faculdade de Medicina da Universidade do Porto, 23 / 03 / 2015

Assinatura conforme cartão de identificação: Vasco da Custódia de Carvalho

Major cardiac events after non-cardiac surgery

Eventos cardíacos major após cirurgia não-cardíaca

Vasco Carvalho¹, Gabriela Sousa², Ana Lopes², Pedro Reis², Fernando Abelha^{2,3*}

¹MD, Faculdade de Medicina da Universidade do Porto

²Serviço de Anestesiologia - Hospital de São João, Porto, Portugal

^{3*} - PhD, Faculdade de Medicina da Universidade do Porto. Serviço de Anestesiologia e Medicina Perioperatória

Name of the department where the work was performed:

Post Anaesthesia Care Unit, Department of Anaesthesiology, Hospital de São João

Porto, Portugal

* Corresponding author

E-mail address: fernando.abelha@gmail.com

Address for reprints:

Fernando José Abelha

Alameda da República, 731, 4405 – 696 Vila Nova de Gaia

Portugal

Telephone: 00351917304213

Fax: 00351967599051

Text Word Count: 4064

Abstract word count: 496

Keywords: Predictors; Major cardiac events; Postoperative; Non-cardiac surgery

Resumo

Introdução: As complicações cardiovasculares pós-operatórias estão associadas a internamentos mais longos, maiores custos, assim como taxas mais elevadas de complicações e mortalidade.

Objetivos: Avaliar determinantes de eventos cardíacos major no período pós-operatório de cirurgia não cardíaca.

Métodos: Foram elegíveis 4398 doentes admitidos numa Unidade de Cuidados Intensivos Cirúrgica entre 1 de janeiro de 2006 e 19 de julho de 2013. Os eventos cardíacos major foram registados. Os scores APACHE II e SAPS II foram calculados e as variáveis envolvidas analisadas individualmente. O risco cardíaco foi determinado pelo Revised Cardiac Risk Index. Tempo de internamento e mortalidade na unidade pós-operatória foram igualmente registados. Após análise descritiva, testes de Mann-Whitney, Chi-quadrado e exato de Fisher foram usados para comparação entre grupos. Foi realizada análise multivariada com regressão logística para avaliar determinantes independentes.

Resultados: 107 doentes (2.43%) registaram eventos cardíacos major. FiO_2 (OR 38.97, 95% CI 10.81 – 140.36), história de doença isquémica cardíaca (OR 3.38, 95% CI 2.12 – 5.39), história de insuficiência cardíaca congestiva (OR 2.39, 95% CI 1.49 – 3.85), diabetes tratada com insulina (OR 2.93, 95% CI 1.66 – 5.19), SAPS II (OR 1.03, 95% CI 1.01 – 1.05) e tempo de internamento na unidade de cuidados intensivos cirúrgica (OR 1.01, 95% CI 1.00 – 1.01) foram indentificados como preditores independentes.

Conclusões: FiO_2 , história de doença isquémica cardíaca, história de insuficiência cardíaca congestiva, diabetes tratada com insulina, SAPS II e tempo na unidade de cuidados intensivos cirúrgica revelaram-se preditores independentes de eventos cardíacos major.

Palavras-chave:

Determinantes; Pós-operatório; Eventos cardíacos major; Cirurgia não cardíaca

Abstract

Introduction: Postoperative cardiovascular complications are associated with longer hospital length of stay, higher costs along with increased morbidity and mortality.

Objectives: The aim was to evaluate possible predictors involved in the setting of major cardiac events after non-cardiac surgery.

Methods: 4398 patients admitted at the Surgical Intensive Care Unit between 1st January 2006 and 19th July 2013. Major cardiac events were recorded. APACHE II and SAPS II were calculated and all variables entered as parameters were evaluated independently. Cardiac risk was evaluated according to Revised Cardiac Risk Index variables. Time and mortality in post-anesthesia unit was also registered. Descriptive analysis were presented and Mann-Whitney test, Chi-Square or Fischer's exact test were used for univariate analysis. Multivariate analysis with logistic regression was performed to assess independent factors.

Results: 107 people (2.43%) developed major cardiac events. FiO₂ (OR 38.97, 95% CI 10.81 – 140.36), history of ischemic heart disease (OR 3.38, 95% CI 2.12 – 5.39), history of congestive heart disease (OR 2.39, 95% CI 1.49 – 3.85), insulin therapy for diabetes mellitus (OR 2.93, 95% CI 1.66 – 5.19), SAPS II (OR 1.03, 95% CI 1.01 – 1.05) and length of stay in the surgical intensive care unit (OR 1.01, 95% CI 1.00 – 1.01) were considered independent predictors for postoperative major cardiac events.

Conclusions: FiO₂, history of ischemic heart disease or congestive heart disease, insulin therapy for diabetes mellitus, SAPS II and time in the surgical intensive care unit were considered independent predictors.

Keywords:

Predictors; Major cardiac events; Postoperative; Non-cardiac surgery.

AMI	Acute myocardial infarction
APACHE II	Acute Physiology and Chronic Health Evaluation
ASA	American Society of Anesthesiology Physical Status
CI	Confidence interval
MCE	Major cardiac event
MET	Metabolic equivalents
NSQIP	National Surgical Quality Improvement Program
OR	Odds Ratio
PACU	Post-Anesthesia Care Unit
P25-75	Percentiles 25 to 75
RCRI	Revised Cardiac Risk Index
SAPS II	Simplified Acute Physiology Score
SICU	Surgical Intensive Care Unit

Introduction

Surgical care is nowadays a determinant part of health care all around the world, with an estimated amount of 234 million procedures every year, equivalent to roughly 4% of the global population per year ⁽¹⁾. Although the benefits of the procedure most of the times outweigh the potential dangers, there is still considerable perioperative risk of complications and mortality, depending on patient's comorbidities, quality of healthcare or type of surgery performed.

Changes in demographics, with the ageing of the population, threaten to increase this problem in the near future. Elderly requires surgery approximately four times as often as the rest of the people ⁽²⁾ and even though age per se is only associated with a small increase in the complication rate and mortality, the frequency of surgical procedures raises with the patients age and comorbidities are more common, thus raising perioperative risk ⁽³⁾. Objective information regarding postoperative complication rate is still sparse in underdeveloped regions, but recent data from industrialized countries suggested a complication rate of 7-11% ⁽⁴⁾.

During perioperative period, ischemia has long been known to occur more often postoperatively ⁽⁵⁾, now recognized as a result of an individual stress response dependent on patient risk factors, type of surgery and circumstances of the procedure. Increased myocardial oxygen demand (e.g. tachycardia and hypertension) or decreased blood supply (e.g. hypotension, anemia) are known to predispose to ischemic injury and may result in acute myocardial infarction or other major cardiac events (MCE), such as congestive heart failure, arrhythmias or even cardiac arrest ⁽⁶⁾.

MCE are relatively uncommon, but their occurrence imply longer hospital stay, higher treatment costs and they are associated with mortality and morbidity ⁽⁷⁾. The frequency of these episodes varies considerably depending on the characteristics of the studied population, but an incidence of 2-4% might be an accurate estimate ⁽⁸⁻¹⁰⁾. These events might be difficult to predict, as they frequently cause no early symptoms ⁽¹¹⁾ or changes in electrocardiography.

An accurate preoperative assessment is therefore essential to guide an individualized patient approach and establish prophylactic treatment, optimize perioperative management and early detection of possible cardiac complications.

Scoring systems were developed and are now in use as an additional tool to guide and optimize patient's approach in the postoperative setting, such as APACHE II (Acute Physiology and Chronic Health Evaluation) and SAPS II (Simplified Acute Physiology Score). Both these severity-of-disease classification system designed to evaluate the morbidity in adult patients admitted to intensive care units. In APACHE II⁽¹²⁾, a quantitative score (range 0 to 71) is attributed according to age, previous state of health and 12 physiologic measures (arterial pO₂, body temperature, mean arterial pressure, arterial pH, heart rate, respiratory rate, serum sodium, serum potassium, serum creatinine, hematocrit, white blood cell count and Glasgow Coma Scale. On the other hand, SAPS II⁽¹³⁾ is calculated according to the values of 17 variables: age, heart rate, systolic blood pressure, body temperature, type of admission, Glasgow Coma Scale, mechanical ventilation, arterial pO₂, FiO₂, serum urea, serum sodium, serum potassium, serum bicarbonate, serum bilirubin, urine output, white blood cell count and history of chronic disease.

Few studies have focused on the cardiac risk on an unselected sample. Therefore, the aim of this study is to identify the incidence of major cardiac events and its possible predictors on a broad surgical population undergoing non-cardiac surgery.

Methods

The study design consists on a retrospective cohort performed at the Post-Anesthesia Care Unit (PACU) in the postoperative period. Within the PACU, there is a Surgical Intensive Care Unit (SICU) with five beds, where critically ill patients are admitted, closely monitored and treated. All patients who underwent elective or emergent non-cardiac surgery between 1st January 2006 and 19th July 2013 were eligible for inclusion. Patients less than 18 years old, medical patients,

re-admittance for the same medical reason during the studied period and hospitalization time lower than 12 hours were excluded. The full study protocol was approved by the research ethics committee of the hospital.

We considered MCE as the occurrence of at least one of the following complications: acute myocardial infarction, pulmonary edema, ventricular fibrillation, primary cardiac arrest and complete heart block. Acute myocardial infarction was defined following the European Society of Cardiology/American College of Cardiology criteria⁽¹⁴⁾.

The following variables were registered on the admission at SICU: age, gender and type of surgery (elective or emergent). We evaluated an individual cardiac risk profile according to the Revised Cardiac Risk Index (RCRI) developed by Lee et al⁽⁸⁾: high-risk type of surgery, history of congestive heart failure, history of ischemic heart disease, history of cerebrovascular disease, insulin therapy for diabetes mellitus and preoperative serum creatinine >2.0 mg/dL.

APACHE II and SAPS II were both calculated according to original author's description using hemodynamic factors, complete blood count and blood biochemistry measured during the first 24 hours. Variables included mean arterial pressure, systolic pressure, body temperature, heart and respiratory rate, hematocrit, leucocyte count, serum sodium, serum potassium, arterial pH, arterial pO₂, arterial pCO₂, serum bicarbonate, serum total bilirubin, serum urea, serum creatinine, as well as Glasgow Coma Scale.

Failure of at least one organ defined in APACHE II was registered as organ insufficiency. Creatinine higher than 2mg/dL associated with urinary debit lower than 500mL/d was assigned as postoperative renal insufficiency. Use of artificial ventilation was also recorded, as well as the time and mortality in SICU.

Descriptive analysis of variables was used to summarize data. Kolmogorov-Smirnov Test was performed to assess data distribution. A univariate analysis was done to compare each variable in the patients with or without MCE. Chi-Square or Fischer's Exact Test were used to compare

categorical variables and Mann-Whitney U Test to compare continuous variables between the two groups of subjects. To adjust the increased likelihood of type I error in multiple comparisons, Bonferroni correction was applied to control the significance level. Variables were considered significant if $p \leq 0.001$.

To assess independent predictor factors of MCE, a multivariate analysis using a multiple binary logistic regression with forward conditional elimination was performed, using covariates with $p \leq 0.001$ in the univariate analysis calculating Odds Ratio (OR) with Confidence Intervals (CI) of 95%.

Version 22.0 of SPSS for Windows (SPSS, Chicago, IL) was used for data analysis and storage. Descriptive data was presented as median and percentile interval (P25-75) for the continuous variables after confirming the variables did not follow a normal distribution.

Results

During the study period, 4561 patients who underwent non-cardiac procedures were admitted to the SICU. 53 had a SICU stay lower than 12 hours, 42 were admitted more than once to the SICU for the same reason, 38 were younger than 18 years old and 30 were medical patients, resulting in 163 excluded and 4398 eligible patients. 107 patients (2.43%) developed at least one MCE during the SICU stay.

107 patients (2.43%) developed MCE during their stay. We detected 59 acute myocardial infarctions, 34 cases of acute pulmonary edema, 19 primary cardiac arrests, 8 ventricular fibrillation or other ventricular arrhythmias and 4 complete heart blocks, thus totalizing 124 MCE.

A comparison between the individuals who did and those who didn't developed major cardiac complications is presented on Table 1. Patients who developed MCE presented more frequently

with history of ischemic heart disease (13.2% vs 46.7%, $p<0.001$), congestive heart disease (14.8% vs 51.4%, $p<0.001$), diabetes with insulin therapy (4.5% vs 19.6%, $p<0.001$), postoperative renal insufficiency (6.0% vs 24.3%, $p<0.001$) and RCRI higher than 2 (1.8% vs 10.1%, $p<0.001$). Patients who developed MCE during SICU stay had higher serum creatinine, serum total bilirubin and FiO_2 , as well as lower systolic pressure, mean arterial pressure, hematocrit and arterial pH. Mechanical ventilation (29.7% vs 61.7%, $p<0.001$) was more frequent in patients that developed MCE during SICU stay.

Severity of disease scores, length of stay and mortality in SICU are summarized on Table 2. Patients who developed MCE had higher SAPS II (median 18 vs 27, $p<0.001$) and APACHE II (median 8 vs 13, $p<0.001$), as well as longer stay (median 20 vs 48, $p<0.001$) and mortality (1.0% vs 15.9%, $p<0.001$).

Multiple logistic regression was used to assess the covariate effects of each variable in the setting of MCE. The resulting values are described on Table 3. Independent predictors of MCE were identified as FiO_2 (OR 38.97, 95% CI 10.81 – 140.36), history of ischemic heart disease (OR 3.38, 95% CI 2.12 – 5.39), history of congestive heart disease (OR 2.39, 95% CI 1.49 – 3.85), insulin therapy for diabetes mellitus (OR 2.93, 95% CI 1.66 – 5.19), SAPS II (OR 1.03, 95% CI 1.01 – 1.05) and length of stay in SICU (OR 1.01, 95% CI 1.00 – 1.01).

Discussion

In the present study, we assessed the incidence and possible predictors involved in the setting of MCE following non-cardiac surgery.

The 2.43% rate of MCE during the postoperative period was similar to other reference studies in the past ⁽⁸⁻¹⁰⁾.

Similarly, myocardial ischemia remains as the primary postoperative cardiac events with 59 acute myocardial infarctions (AMI), accounting for approximately 48% of the total MCE. Previous research reported an incidence of AMI between 1.4 and 38% ⁽¹⁵⁾. AMI also tends to occur more frequently within the first three days after surgery. Devereaux et al ⁽¹⁶⁾ has shown that 74.1% of the AMI occurred in the first 48 hours.

The exact mechanisms of perioperative myocardial ischemia remain yet to be fully understood but the setting on the postoperative period is potentially concerning since most AMI occur without chest pain. Mangano et al ⁽¹¹⁾ reported these episodes of myocardial ischemia to be asymptomatic up to 90% of the times, but recent studies show that it might actually be lower, as symptoms were noticed in 34.7% ⁽¹⁶⁾ and 40.7% ⁽¹⁷⁾. It is hypothesized that this is related to the higher incidence early after surgery ⁽¹⁸⁾ and, therefore, a period of altered nociception and blunting of such hallmarks. However, even in the presence of pain or discomfort, these symptoms are frequently attributed to the surgical aggression and a normal variation in the postoperative context, turning out to be a potentially misleading check point to the clinician. Even in the presence of suspicion, things can turn out even more challenging. Electrocardiographic changes can be transient and associated with hemodynamic changes after surgery and therefore go unnoticed, since there is frequently no ST-elevation in the setting of AMI^(16, 17). Furthermore, these patients usually don't communicate due to invasive ventilation. AMI are then detected late, explaining its high incidence, morbidity and mortality.

Concerning these difficulties, some authors suggest that in the perioperative period physicians should adopt the clinical entity known as myocardial injury after non-cardiac surgery instead of use the non-surgical diagnostic criteria and, therefore, introduce troponin surveillance as the gold standard for detection of myocardial ischemia, regardless of the symptoms⁽¹⁹⁾. It is still needed to take into account though that several other situations might cause isolated troponin increase⁽²⁰⁾.

History of ischemic heart disease, congestive heart disease or preoperative insulin therapy have all been identified as independent factors for MCE ⁽⁸⁾. A significant relation with the other three remaining variables established by Lee et al ⁽⁸⁾ for his RCRI could not be found in our analysis. Also, the rate of MCE was lower than what we verified, raising the hypothesis that differences in both sample and study design may have a significant role: whereas our study aimed to evaluate determinants in a broad undifferentiated population, Lee et al ⁽⁸⁾ evaluated the predictors involved in a size-equivalent sample but including patients aged 50 or older undergoing non-cardiac surgery that requires hospital admission. Consequently, the 1.4% incidence of MCE ⁽⁸⁾ is most likely an underestimation of the current incidence, as elderly people undergoing surgery continues to increase. These findings help to sustain RCRI as an easy tool to apply in patient care, but with limited applicability: although it discriminates moderately well low versus high risk patient groups, its efficacy to accurately predict MCE after vascular non-cardiac surgery might be hampered ⁽²¹⁾ .

Newer studies have been developed to better assess the RCRI validity in the present. Davis et al ⁽²²⁾ described recently that a five variable model consisting on high-risk type of surgery, history of ischemic heart disease, congestive heart failure, cerebrovascular disease, and a preoperative GFR < 30 mL/min might result in a superior prediction accuracy for MCE after elective non-cardiac surgery. Further investigation is needed in order to clarify optimal guidelines to assess and treat patients in this “gray area”.

FiO₂ may be a good reflection of the underlying state of the patients and, therefore, it is not surprising to see them as independent factors for major cardiac complications: higher FiO₂ is frequently required in patients with impaired tissue perfusion or adequate oxygenation. It is reasonable to admit that in the presence of other factors influencing oxygen tissue delivery, such as hypovolemia or anemia, functional reserve and compensatory mechanisms may be severely diminished, thus making the oxygen supplementation insufficient on its own ⁽²³⁾. Regarding SAPS

II, it remains as one of the many prognostic and severity scoring systems currently in use in many intensive care units. In our particular context, SAPS II has shown in the past a slightly better performance than APACHE II ⁽²⁴⁾.

Occurrence of MCE has also been independently correlated with longer stays, which comes accordingly to the previous reports ^(25, 26). Fleischmann et al⁽²⁶⁾ reported a mean increase of 11 days in the hospital stay following perioperative cardiac complications. Such can be explained by a more urgent need to monitor closely these patients, due to hemodynamic instability following the cardiac complications, presence of concomitant chronic disease or both, until they are able to be safely transferred.

Despite recent associations correlating the presence of anemia and adverse morbidity and mortality after non-cardiac surgery ^(27, 28), our study could not find a significant difference and therefore an independent correlation between postoperative hematocrit values and MCE.

We identify as strong points of our study the valid population representation, with a significant number of individuals in a surgical intensive care unit in our country, as well as an extensive patient-related variables registration, which allowed a detailed characterization of our sample.

Besides the limitations inherent to a retrospective cohort study, others are present on our study design. Preoperative risk assessment is roughly based on three broad but connected categories including several risk factors: surgery-related, patient-related or dependent on patient's functional status. Although we took into account both type of admission and high-risk surgery, as well as patient-related factors, our data did not include any measure of the functional status of each individual, commonly extrapolated by their ability to perform different tasks on their daily life and expressed as metabolic equivalents (MET). Even though potentially controversial, since limited exercise tolerance has already been correlated in the past with higher risk for postoperative complications⁽²⁹⁾, further investigation suggested there is no substantial association between preoperative functional capacity and MCE or death in the postoperative

period⁽³⁰⁾. Nevertheless, we include this as a limitation as we do not possess any data on this respect.

The lack of an ASA physical status for our sample population was also problematic. A recent risk prediction model for intraoperative and postoperative myocardial infarction or cardiac arrest was developed using the American College of Surgeons National Surgical Quality Improvement Program (NSQIP) and including the ASA physical status classification as one of its five predictors. Although this model has already been reported as having performed better than RCRI, the Lee risk index remains as a reliable cardiac-risk index in non-cardiac surgery. Furthermore, the inexistence of other possible cardiac complications of interest preconized as outcomes on NSQIP model, such as pulmonary edema and complete heart block, raises the belief that these two indexes should be different perspectives of the same background and, therefore, interpreted complementarily regarding patient's prognosis.

Conclusions

The incidence of MCE after non-cardiac surgery was 2.43%, similar to previous reports. AMI remains as the most common cardiac complication with 48% of the total MCE.

FiO₂, history of ischemic heart disease or congestive heart disease, insulin therapy for diabetes mellitus, SAPS II and length of stay in SICU were found as independent variables in the setting of MCE.

Declaration of interest

None declared

References:

1. Weiser TG, Regenbogen SE, Thompson KD, et al. An estimation of the global volume of surgery: a modelling strategy based on available data. *Lancet*. 2008;372(9633):139-44.
2. Naughton C, Feneck RO. The impact of age on 6-month survival in patients with cardiovascular risk factors undergoing elective non-cardiac surgery. *International journal of clinical practice*. 2007;61(5):768-76.
3. Mangano DT. Perioperative medicine: NHLBI working group deliberations and recommendations. *Journal of cardiothoracic and vascular anesthesia*. 2004;18(1):1-6.
4. Haynes AB, Weiser TG, Berry WR, et al. A surgical safety checklist to reduce morbidity and mortality in a global population. *The New England journal of medicine*. 2009;360(5):491-9.
5. Mangano DT, Browner WS, Hollenberg M, et al. Association of perioperative myocardial ischemia with cardiac morbidity and mortality in men undergoing noncardiac surgery. The Study of Perioperative Ischemia Research Group. *The New England journal of medicine*. 1990;323(26):1781-8.
6. Maia PC, Abelha FJ. Predictors of major postoperative cardiac complications in a surgical ICU. *Revista portuguesa de cardiologia : orgao oficial da Sociedade Portuguesa de Cardiologia = Portuguese journal of cardiology : an official journal of the Portuguese Society of Cardiology*. 2008;27(3):321-8.
7. Lawrence VA, Hilsenbeck SG, Mulrow CD, et al. Incidence and hospital stay for cardiac and pulmonary complications after abdominal surgery. *Journal of general internal medicine*. 1995;10(12):671-8.
8. Lee TH, Marcantonio ER, Mangione CM, et al. Derivation and prospective validation of a simple index for prediction of cardiac risk of major noncardiac surgery. *Circulation*. 1999;100(10):1043-9.

9. Mangano DT, Layug EL, Wallace A, et al. Effect of atenolol on mortality and cardiovascular morbidity after noncardiac surgery. Multicenter Study of Perioperative Ischemia Research Group. *The New England journal of medicine*. 1996;335(23):1713-20.
10. Wolfe Barry JA, Barth JH, Howell SJ. Cardiac troponins: their use and relevance in anaesthesia and critical care medicine. *Continuing Education in Anaesthesia, Critical Care & Pain*. 2008;8(2):62-6.
11. Mangano DT, Hollenberg M, Fegert G, et al. Perioperative myocardial ischemia in patients undergoing noncardiac surgery--I: Incidence and severity during the 4 day perioperative period. The Study of Perioperative Ischemia (SPI) Research Group. *Journal of the American College of Cardiology*. 1991;17(4):843-50.
12. Knaus WA, Draper EA, Wagner DP, et al. APACHE II: a severity of disease classification system. *Critical care medicine*. 1985;13(10):818-29.
13. Le Gall JR, Lemeshow S, Saulnier F. A new Simplified Acute Physiology Score (SAPS II) based on a European/North American multicenter study. *Jama*. 1993;270(24):2957-63.
14. Alpert JS, Thygesen K, Antman E, et al. Myocardial infarction redefined--a consensus document of The Joint European Society of Cardiology/American College of Cardiology Committee for the redefinition of myocardial infarction. *Journal of the American College of Cardiology*. 2000;36(3):959-69.
15. Priebe HJ. Triggers of perioperative myocardial ischaemia and infarction. *British journal of anaesthesia*. 2004;93(1):9-20.
16. Devereaux PJ, Xavier D, Pogue J, et al. Characteristics and short-term prognosis of perioperative myocardial infarction in patients undergoing noncardiac surgery: a cohort study. *Annals of internal medicine*. 2011;154(8):523-8.
17. Gualandro DM, Campos CA, Calderaro D, et al. Coronary plaque rupture in patients with myocardial infarction after noncardiac surgery: frequent and dangerous. *Atherosclerosis*. 2012;222(1):191-5.

18. Badner NH, Knill RL, Brown JE, et al. Myocardial infarction after noncardiac surgery. *Anesthesiology*. 1998;88(3):572-8.
19. Biccadd BM. Detection and management of perioperative myocardial ischemia. *Current opinion in anaesthesiology*. 2014;27(3):336-43.
20. Roongsritong C, Warraich I, Bradley C. Common causes of troponin elevations in the absence of acute myocardial infarction: incidence and clinical significance. *Chest*. 2004;125(5):1877-84.
21. Ford MK, Beattie WS, Wijesundera DN. Systematic review: prediction of perioperative cardiac complications and mortality by the revised cardiac risk index. *Annals of internal medicine*. 2010;152(1):26-35.
22. Davis C, Tait G, Carroll J, et al. The Revised Cardiac Risk Index in the new millennium: a single-centre prospective cohort re-evaluation of the original variables in 9,519 consecutive elective surgical patients. *Canadian journal of anaesthesia = Journal canadien d'anesthesie*. 2013;60(9):855-63.
23. Abdelmalak BB, Cata JP, Bonilla A, et al. Intraoperative tissue oxygenation and postoperative outcomes after major non-cardiac surgery: an observational study. *British journal of anaesthesia*. 2013;110(2):241-9.
24. Moreno R, Morais P. Outcome prediction in intensive care: results of a prospective, multicentre, Portuguese study. *Intensive care medicine*. 1997;23(2):177-86.
25. Abelha FJ, Botelho M, Fernandes V, et al. Quality of life and mortality assessment in patients with major cardiac events in the postoperative period. *Revista brasileira de anesthesiologia*. 2010;60(3):268-84.
26. Fleischmann KE, Goldman L, Young B, et al. Association between cardiac and noncardiac complications in patients undergoing noncardiac surgery: outcomes and effects on length of stay. *The American Journal of Medicine*. 2003;115(7):515-20.

27. Musallam KM, Tamim HM, Richards T, et al. Preoperative anaemia and postoperative outcomes in non-cardiac surgery: a retrospective cohort study. *Lancet*. 2011;378(9800):1396-407.
28. Wu WC, Schiffner TL, Henderson WG, et al. Preoperative hematocrit levels and postoperative outcomes in older patients undergoing noncardiac surgery. *Jama*. 2007;297(22):2481-8.
29. Reilly DF, McNeely MJ, Doerner D, et al. Self-reported exercise tolerance and the risk of serious perioperative complications. *Archives of internal medicine*. 1999;159(18):2185-92.
30. Wiklund RA, Stein HD, Rosenbaum SH. Activities of daily living and cardiovascular complications following elective, noncardiac surgery. *The Yale journal of biology and medicine*. 2001;74(2):75-87.

Table 1 – Univariate analysis of predictors of major cardiac events

Variables	No MCE	MCE	p value
Age, median (P25-75)	65 (53-74)	70 (58-77)	0.002 ^a
Gender, n (%)			0.964 ^b
Male	2616 (61)	65 (60.7)	
Female	1675 (39)	42 (39.3)	
Type of admission, n (%)			0.003 ^b
Elective surgery	3744 (87.3)	83 (77.6)	
Non-elective surgery	547 (12.7)	24 (22.4)	
High-risk surgery, n (%)	2322 (54.1)	60 (56.1)	0.688 ^b
History of ischemic heart disease, n (%)	567 (13.2)	50 (46.7)	<0.001 ^b
History of congestive heart disease, n (%)	636 (14.8)	55 (51.4)	<0.001 ^b
History of cerebrovascular disease, n (%)	543 (12.7)	16 (15.0)	0.481 ^b
Preoperative insulin therapy, n (%)	194 (4.5)	21 (19.6)	<0.001 ^b
Chronic renal failure, n (%)	272 (6.3)	9 (8.4)	0.387 ^b
Postoperative renal insufficiency, n (%)	259 (6.0)	26 (24.3)	<0.001 ^b
Organ insufficiency, n (%)	656 (15.3)	26 (24.3)	0.011 ^b
RCRI, n (%)			<0.001 ^b
≤2	3996 (98.2)	295 (89.9)	
>2	74 (1.8)	33 (10.1)	
Glasgow coma scale, n (%)			0.010 ^b
≤9	49 (1.1)	5 (4.7)	
>9	4242 (98.9)	102 (95.3)	
Body temperature, median (P25-75)	35.8 (34.6-36.0)	35.3 (33.9-36.0)	0.006 ^a
Heart rate, median (P25-75)	83 (69-98)	87 (67-113)	0.116 ^a
Respiratory rate, median (P25-75)	14 (12-16)	14 (14-16)	0.018 ^a
Systolic pressure, median (P25-75)	122 (102-144)	105 (84-135)	<0.001 ^a
Mean arterial pressure, median (P25-75)	85 (71-96)	71 (59-87)	<0.001 ^a
Hematocrit, median (P25-75)	33 (29.9-36.3)	31 (27-35.8)	<0.001 ^a
Urea, median (P25-75)	30 (20-40)	34 (20-59)	0.001 ^a
Serum creatinine, median (P25-75)	8.2 (6.5-11)	10.1 (7.8-17.1)	<0.001 ^a
Serum total bilirubin, median (P25-75)	4 (1-7)	5 (4-10)	<0.001 ^a
Leucocytes, median (P25-75)	11 (8-14)	11,5 (8-15,3)	0.513 ^a
Serum sodium, median (P25-75)	140 (137-142)	141 (129-164)	0.001 ^a
Serum potassium, median (P25-75)	3.8 (3.5-4.1)	3.7 (3.3 – 4.3)	0.762 ^a
Ventilated, n (%)	1275 (29.7)	66 (61.7)	<0.001 ^b
FiO ₂ , median (P25-75)	40 (35-40)	40 (40-60)	<0.001 ^a
Arterial pH, median (P25-75)	7.40 (7.35-7.40)	7.36 (7.30-7.40)	<0.001 ^a
Arterial pO ₂ , median (P25-75)	100 (100-110)	100 (89-123)	0.500 ^a
Arterial pCO ₂ , median (P25-75)	39.4 (35-45)	41.2 (35.3-45.3)	0.037 ^a
Serum bicarbonate, median (P25-75)	22 (21-24)	22 (19.6-25.2)	0.315 ^a

MCE – Major cardiac event; P25-75 – percentiles 25 to 75; RCRI – Revised Cardiac Risk Index

^a – Mann-Whitney U test ^b – Chi-Square or Fischer Test

Table 2 – Severity of disease scores, length of stay and mortality.

	No MCE	MCE	p value
SAPS II, median (P25-75)	18 (13,33 – 26,00)	27 (20 – 42)	<0.001
APACHE II, median (P25-75)	8 (6 – 12)	13 (9 – 20)	<0.001
Time in SICU - hours, median (P25-75)	20 (16 – 41)	48 (22 – 104)	<0.001
Mortality in SICU, n (%)	43 (1)	17 (15.9)	<0.001

APACHE II- Acute Physiology and Chronic Health Evaluation; MCE – Major cardiac event; SAPS II - Simplified Acute Physiology Score; SICU - Surgical Intensive Care Unit

Table 3 – Multivariate regression analysis for independent predictors of major cardiac events

	Simple OR	p value	Adjusted OR (CI 95%)	p value ^a
History of ischemic heart disease	5.76 (3.90 – 8.51)	<0.001	3.38 (2.12 – 5.39)	<0.001
History of congestive heart disease	6.08 (4.12 – 8.96)	<0.001	2.39 (1.49 – 3.85)	<0.001
Preoperative insulin therapy	5.16 (3.13 – 8.49)	<0.001	2.93 (1.66 – 5.19)	<0.001
Postoperative renal insufficiency	1.36 (0.68 – 2.72)	0.388	-	-
RCRI	6.04 (3.94 – 9.26)	<0.001	-	-
Systolic pressure	0.98 (0.98 – 0.99)	<0.001	-	-
Mean arterial pressure	0.97 (0.96 – 0.98)	<0.001	-	-
Hematocrit	0.93 (0.90 – 0.96)	<0.001	-	-
Urea	1.01 (1.10 – 1.02)	<0.001	-	-
Creatinine	1.02 (1.01 – 1.04)	<0.001	-	-
Total bilirubin	1.00 (1.00 – 1.01)	0.418	-	-
Ventilated	3.81 (2.57 – 5.65)	<0.001	-	-
FiO ₂	203.26 (77.31 – 534.5)	<0.001	38.97 (10.81 – 140.36)	<0.001
SAPS II	1.06 (1.04 – 1.08)	<0.001	1,03 (1.01 – 1.05)	<0.001
APACHE II	1.16 (1.13 – 1.19)	<0.001	-	-
Time in SICU (hours)	1.01 (1.01 – 1.01)	<0.001	1.01 (1.00 – 1.01)	<0.001

APACHE II- Acute Physiology and Chronic Health Evaluation; CI – Confidence Interval; OR – Odds Ratio;

RCRI – Revised Cardiac Risk Index; SAPS II – Simplified Acute Physiology Score; SICU - Surgical Intensive

Care Unit

Agradecimentos

Agradeço ao meu orientador de dissertação de mestrado Professor Doutor Fernando Abelha o tempo e dedicação investidos na realização deste projeto.

Agradeço igualmente o apoio e contribuições vitais da Dr^a Gabriela Soares, Dr^a Ana Lopes e Dr. Pedro Reis, internos do Serviço de Anestesiologia do Hospital de São João.

Anexos

Normas de publicação da Revista Portuguesa de Cardiologia

A Revista Portuguesa de Cardiologia, órgão oficial da Sociedade Portuguesa de Cardiologia, é uma publicação científica internacional destinada ao estudo das doenças cardiovasculares.

Publica artigos em português na sua edição em papel e em português e inglês na sua edição online, sobre todas as áreas da Medicina Cardiovascular. Se os artigos são publicados apenas em inglês, esta versão surgirá simultaneamente em papel e online. Inclui regularmente artigos originais sobre investigação clínica ou básica, revisões temáticas, casos clínicos, imagens em cardiologia, comentários editoriais e cartas ao editor. Para consultar as edições online deverá aceder através do link www.revportcardiol.org.

Todos os artigos são avaliados antes de serem aceites para publicação por peritos designados pelos Editores (peer review). A submissão de um artigo à Revista Portuguesa de Cardiologia implica que este nunca tenha sido publicado e que não esteja a ser avaliado para publicação noutra revista.

Os trabalhos submetidos para publicação são propriedade da Revista Portuguesa de Cardiologia e a sua reprodução total ou parcial deverá ser convenientemente autorizada. Todos os autores deverão enviar a Declaração de Originalidade, conferindo esses direitos à RPC, na altura em que os artigos são aceites para publicação.

Envio de manuscritos

Os manuscritos para a Revista Portuguesa de Cardiologia são enviados através do link <http://www.ees.elsevier.com/repc>. Para enviar um manuscrito, é apenas necessário aceder ao referido link e seguir todas as instruções que surgem.

Responsabilidades Éticas

Os autores dos artigos aceitam a responsabilidade definida pelo Comité Internacional dos Editores das Revistas Médicas (consultar www.icmje.org).

Os trabalhos submetidos para publicação na Revista Portuguesa de Cardiologia devem respeitar as recomendações internacionais sobre investigação clínica (Declaração de Helsínquia da Associação Médica Mundial, revista recentemente) e com animais de laboratório (Sociedade Americana de Fisiologia). Os estudos aleatorizados deverão seguir as normas CONSORT.

Informação sobre autorizações

A publicação de fotografias ou de dados dos doentes não devem identificar os mesmos. Em todos os casos, os autores devem apresentar o consentimento escrito por parte do doente que autorize a sua publicação, reprodução e divulgação em papel e na Revista Portuguesa de Cardiologia. Do mesmo modo os autores são responsáveis por obter as respectivas autorizações para reproduzir na Revista Portuguesa de Cardiologia todo o material (texto, tabelas ou figuras) previamente publicado. Estas autorizações devem ser solicitadas ao autor e à editora que publicou o referido material.

Conflito de interesses

Cada um dos autores deverá indicar no seu artigo se existe ou não qualquer tipo de Conflito de Interesses.

Declaração de originalidade

O autor deverá enviar uma declaração de originalidade. Ver anexo I

Protecção de dados

Os dados de carácter pessoal que se solicitam vão ser tratados num ficheiro automatizado da Sociedade Portuguesa de Cardiologia (SPC) com a finalidade de gerir a publicação do seu artigo na Revista Portuguesa de Cardiologia (RPC). Salvo indique o contrário ao enviar o artigo, fica expressamente autorizado que os dados referentes ao seu nome, apelidos, local de trabalho e correio electrónico sejam publicados na RPC, bem como no portal da SPC (www.spc.pt) e no portal online www.revportcardiol.org, com o intuito de dar a conhecer a autoria do artigo e de possibilitar que os leitores possam comunicar com os autores.

INSTRUÇÕES AOS AUTORES

Todos os manuscritos deverão ser apresentados de acordo com as normas de publicação. Pressupõe-se que o primeiro autor é o responsável pelo cumprimento das normas e que os restantes autores conhecem, participam e estão de acordo com o conteúdo do manuscrito.

NOTA IMPORTANTE! Para que se possa iniciar o processo de avaliação, o documento com o corpo do artigo deverá incluir todos os elementos que fazem parte do artigo: Títulos em português e em inglês; autores; proveniência; palavras-chave e keywords; Resumos em português e em inglês; Corpo do artigo, incluindo as tabelas; bibliografia; legendas das figuras e das tabelas.

1. Artigos Originais

Apresentação do documento:

- Com espaço duplo, margens de 2,5 cm e páginas numeradas.
- Não deverão exceder 5.000 palavras, contadas desde a primeira à última página, excluindo as tabelas.
- Consta de dois documentos: primeira página e manuscrito
- O manuscrito deve seguir sempre a mesma ordem: a) resumo estruturado em português e palavras-chave; b) resumo estruturado em inglês e palavras-chave; c) quadro de abreviaturas em português e em inglês; d) texto; e) bibliografia; f) legendas das figuras; g) tabelas (opcional) e h) figuras (opcional)-

Primeira página

Título completo (menos de 150 caracteres) em português e em inglês.

Nome e apelido dos autores pela ordem seguinte: nome próprio, seguido do apelido (pode conter dois nomes)

Proveniência (Serviço, Instituição, cidade, país) e financiamento caso haja.

Endereço completo do autor a quem deve ser dirigida a correspondência, fax e endereço electrónico.

Faz-se referência ao número total de palavras do manuscrito (excluindo as tabelas).

Resumo estruturado

O resumo, com um máximo de 250 palavras, está dividido em quatro partes: a) Introdução e objectivos; b) Métodos; c) Resultados e d) Conclusões.

Deverá ser elucidativo e não inclui referências bibliográficas nem abreviaturas (excepto as referentes a unidades de medida).

Inclui no final três a dez palavras-chave em português e em inglês. Deverão ser preferencialmente seleccionadas a partir da lista publicada na Revista Portuguesa de Cardiologia, oriundas do Medical Subject Headings (MeSH) da National Library of Medicine, disponível em: www.nlm.nih.gov/mesh/meshhome.html.

O resumo e as palavras-chave em inglês devem ser apresentados da mesma forma.

Texto

Deverá conter as seguintes partes devidamente assinaladas: a) Introdução; b) Métodos; c) Resultados; d) Discussão e e) Conclusões. Poderá utilizar subdivisões adequadamente para organizar cada uma das secções.

As abreviaturas das unidades de medida são as recomendadas pela RPC (ver Anexo II).

Os agradecimentos situam-se no final do texto.

Bibliografia

As referências bibliográficas deverão ser citadas por ordem numérica no formato 'superscript', de acordo com a ordem de entrada no texto.

As referências bibliográficas não incluem comunicações pessoais, manuscritos ou qualquer dado não publicado. Todavia podem estar incluídos, entre parêntesis, ao longo do texto.

São citados abstracts com menos de dois anos de publicação, identificando-os com [abstract] colocado depois do título.

As revistas médicas são referenciadas com as abreviaturas utilizadas pelo Index Medicus: List of Journals Indexed, tal como se publicam no número de Janeiro de cada ano. Disponível em: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/citmatch_help.html#journalLists.

O estilo e a pontuação das referências deverão seguir o modelo Vancouver 3.

Revista médica: Lista de todos os autores. Se o número de autores for superior a três, incluem-se os três primeiros, seguidos da abreviatura latina et al. Exemplo:

17. Sousa PJ, Gonçalves PA, Marques H et al. Radiação na AngioTC cardíaca; preditores de maior dose utilizada e sua redução ao longo do tempo. Rev Port cardiol, 2010; 29:1655-65

Capítulo em livro: Autores, título do capítulo, editores, título do livro, cidade, editora e páginas. Exemplo:

23. Nabel EG, Nabel GJ. Gene therapy for cardiovascular disease. En: Haber E, editor. Molecular cardiovascular medicine. New York: Scientific American 1995. P79-96.

Livro: Cite as páginas específicas. Exemplo:

30. Cohn PF. Silent myocardial ischemia and infarction. 3rd ed. New York: Mansel Dekker; 1993. P. 33.

Material electrónico: Artigo de revista em formato electrónico. Exemplo:

Aboud S. Quality improvement initiative in nursing homes: the ANA acts it an advisory role. Am J Nurs. [serie na internet.] 2002 Jun citado 12 Ago 2002; 102(6): [aprox. 3] p. Disponível em: <http://www.nursingworld.org/AJN/2002/june/Wawatch.htm>

A Bibliografia será enviada como texto regular; nunca como nota de rodapé. Não se aceitam códigos específicos dos programas de gestão bibliográfica.

I. Figuras

As figuras correspondentes a gráficos e desenhos são enviadas no formato TIFF ou JPEG de preferência, com uma resolução nunca inferior a 300 dpi e utilizando o negro para linhas e texto. São alvo de numeração árabe de acordo com a ordem de entrada no texto.

• A grafia, símbolos, letras, etc, deverão ser enviados num tamanho que,

ao ser reduzido, os mantenha claramente legíveis. Os detalhes especiais deverão ser assinalados com setas contrastantes com a figura.

• As legendas das figuras devem ser incluídas numa folha aparte. No final devem ser identificadas as abreviaturas empregues por ordem alfabética.

• As figuras não podem incluir dados que dêem a conhecer a proveniência do trabalho ou a identidade do paciente. As fotografias das pessoas devem ser feitas de maneira que estas não sejam identificadas ou incluir-se-á o consentimento por parte da pessoa fotografada.

Tabelas

São identificadas com numeração árabe de acordo com a ordem de entrada no texto.

Cada tabela será escrita a espaço duplo numa folha aparte.

• Incluem um título na parte superior e na parte inferior são referidas as abreviaturas por ordem alfabética.

• O seu conteúdo é auto-explicativo e os dados que incluem não figuram no texto nem nas figuras.

2. Artigos de Revisão

Nº máximo de palavras do artigo sem contar com o resumo e quadros- 5.000

Nº máximo de palavras do Resumo - 250

Nº máximo de Figuras - 10

Nº máximo de quadros - 10

Nº máximo de ref. bibliográficas - 100

3. Cartas ao Editor

Devem ser enviadas sob esta rubrica e referem-se a artigos publicados na Revista. Serão somente consideradas as cartas recebidas no prazo de oito semanas após a publicação do artigo em questão.

• Com espaço duplo, com margens de 2,5 cm.

• O título (em português e em inglês), os autores (máximo quatro), proveniência, endereço e figuras devem ser especificados de acordo com as normas anteriormente referidas para os artigos originais.

• Não podem exceder as 800 palavras.

• Podem incluir um número máximo de duas figuras. As tabelas estão excluídas.

4. Casos Clínicos

Devem ser enviados sob esta rubrica.

• A espaço duplo com margens de 2,5 cm.

• O título (em português e em inglês) não deve exceder 10 palavras

Os autores (máximo oito) proveniência, endereço e figuras serão especificados de acordo com as normas anteriormente referidas para os artigos originais.

O texto explicativo não pode exceder 3.000 palavras e contem informação de maior relevância. Todos os símbolos que possam constar nas imagens serão adequadamente explicados no texto.

Contêm um número máximo de 4 figuras e pode ser enviado material suplementar, como por exemplo vídeos clips.

5. Imagens em Cardiologia

• A espaço duplo com margens de 2,5 cm.

• O título (em português e em inglês) não deve exceder oito palavras

• Os autores (máximo seis), proveniência, endereço e figuras serão especificados de acordo com as normas anteriormente referidas para os artigos originais.

• O texto explicativo não pode exceder as 250 palavras e contem informação de maior relevância, sem referências bibliográficas. Todos os símbolos que possam constar nas imagens serão adequadamente explicados no texto.

• Contêm um número máximo de quatro figuras.

6. Material adicional na WEB

A Revista Portuguesa de Cardiologia aceita o envio de material electrónico adicional para apoiar e melhorar a apresentação da sua investigação científica. Contudo, unicamente se considerará para publicação o material electrónico adicional directamente relacionado com o conteúdo do artigo e a sua aceitação final dependerá do critério do Editor. O material adicional aceite não será traduzido e publicar-se-á electronicamente no formato da sua recepção.

Para assegurar que o material tenha o formato apropriado recomendamos o seguinte:

	Formato	Extensão	Detalhes
Texto	Word	.doc ou docx	Tamanho máximo 300 Kb
Imagem	TIFF	.tif	Tamanho máximo 10MB
Audio	MP3	.mp3	Tamanho máximo 10MB
Video	WMV	.wmv	Tamanho máximo 30MB

ANEXO I

DECLARAÇÃO

Declaro que autorizo a publicação do manuscrito:

Ref.^a

Título

.....

.....

do qual sou autor ou c/autor.

Declaro ainda que presente manuscrito é original, não foi objecto de qualquer outro tipo de publicação e cedo a inteira propriedade à Revista Portuguesa de Cardiologia, ficando a sua reprodução, no todo ou em parte, dependente de prévia autorização dos editores.

Nome dos autores:

.....

.....

Assinaturas:

Os autores deverão submeter o material no formato electrónico através do EES como arquivo multimédia juntamente com o artigo e conceber um título conciso e descritivo para cada arquivo.

Do mesmo modo, este tipo de material deverá cumprir também todos os requisitos e responsabilidades éticas gerais descritas nessas normas.

O Corpo Redactorial reserva-se o direito de recusar o material electrónico que não julgue apropriado.

ANEXO II

Símbolos, abreviaturas de medidas ou estatística

Designação	Português	Inglês
Ampere	A	A
Ano	ano	yr
Centímetro quadrado	cm ²	cm ²
Contagens por minuto	cpm	cpm
Contagens por segundo	cps	cps
Curie	Ci	Ci
Electrocardiograma	ECG	ECG
Equivalente	Eq	Eq
Grau Celsius	°C	°C
Grama	g	g
Hemoglobina	Hb	Hb
Hertz	Hz	Hz
Hora	h	h
Joule	J	J
Litro	L ou l	l ou L
Metro	m	m
Minuto	min	min
Molar	M	M
Mole	mol	mol
Normal (concentração)	N	N
Ohm	Ω	Ω
Osmol	osmol	osmol
Peso	peso	WT
Pressão parcial de CO ₂	pCO ₂	pCO ₂
Pressão parcial de O ₂	pO ₂	pO ₂
Quilograma	kg	kg
Segundo	s	sec
Semana	Sem	Wk
Sistema nervoso central	SNC	CNS
Unidade Internacional	UI	IU
Volt	V	V
Milivolt	mV	mV
Volume	Vol	Vol
Watts	W	W

Estatística:

Coefficiente de correlação	r	r
Desvio padrão (standard)	DP	SD
Erro padrão (standard) da média	EPM	SEM
Graus de liberdade	gl	df
Média	X	X
Não significativa	NS	NS
Número de observações	n	n
Probabilidade	p	p
Teste «t» de Student	teste t	t test

Declaração

Para os devidos efeitos se declara que o Prof. Doutor Fernando José Pereira Alves Abelha entregou um projecto de investigação denominado “*Mortalidade e complicações cardíacas no pós-operatório numa população cirúrgica crítica*” para ser apreciado pela Comissão de Ética para a Saúde do Hospital de S. João na Reunião Plenária de 25 de Novembro de 2014, presidida pelo Prof. Doutor Filipe Almeida, e o mesmo foi aprovado com o parecer nº 248-2014 em 25 de Novembro de 2014.

Centro Hospitalar de S. João, 15 de Dezembro de 2014

O Secretário da Comissão de Ética para a Saúde


